

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-156051

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 20/10

G11B 20/18

(21)Application number : 10-326330

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.11.1998

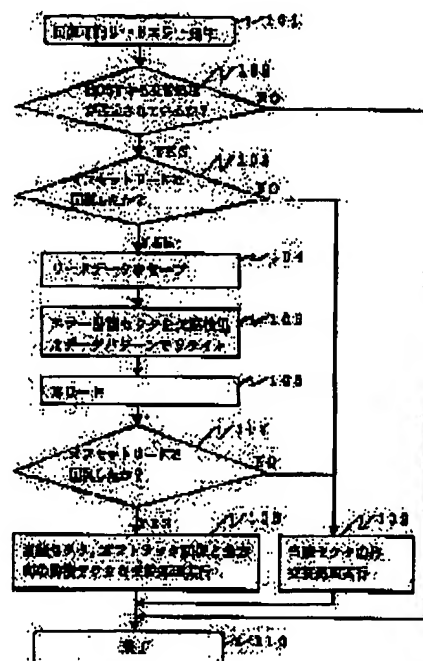
(72)Inventor : TSURUSAKI HISAYA

## (54) MAGNETIC DISK DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a technique for minimally suppressing an increase of an alternate sector memory and an alternate processing time at a defect adjacent register time and improving recording data reliability by alternating adjacent sectors of the smallest number before a defect occurring later on a magnetic disk grows.

**SOLUTION:** The read data are saved beforehand into a nonvolatile memory or a magnetic disk for an error being a recoverable read error and recovering by offset read (step 104). Thereafter, an error relevant sector is rewritten with a data pattern suited to defect detection (step 105), and then, the error relevant sector is rereaded, and the reproducibility of the error is confirmed (step 106). At this time, only when the recovery error by the offset read is reproduced (step 107), the alternate processing is executed for the relevant sector and the adjacent sector in the direction opposite to the offset recovery (step 108).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-156051

(P2000-156051A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 D 0 4 4
20/10		20/10	C
20/18	5 0 1	20/18	5 0 1 B
	5 5 2		5 5 2 Z
	5 7 2		5 7 2 B
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-326330

(22) 出願日 平成10年11月17日 (1998.11.17)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 鶴崎 尚也

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

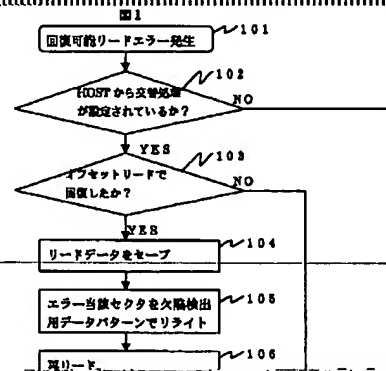
(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスクの欠陥が成長する前に最小数の隣接セクタを交替する。

【解決手段】 回復可能リードエラーで、オフセットリードにて回復するエラーに対し、隣接欠陥登録が必要と判断し、当該セクタと、回復したオフセット方向と逆方向を欠陥隣接登録することにより、磁気ディスクの欠陥が成長する前に最小数の欠陥隣接登録を行い、磁気ディスク装置のデータ信頼性を向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回復可能リードエラーに対し、磁気ディスクの欠陥が大きくなる前に、最小数の隣接登録を行うことを特徴とした磁気ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、工場出荷後の磁気ディスク装置において、磁気ディスクの後発欠陥が成長する前に最小数の隣接セクタを交替することにより、欠陥隣接登録による交替セクタメモリの増加および欠陥隣接登録時の交替処理時間を最小限に抑え、磁気ディスク装置のデータ信頼性を向上する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ディスクの欠陥登録は、製造時厳しく欠陥登録を実施し、欠陥セクタの隣接セクタ予想登録も実施している。しかし、使用者先で後発する欠陥においては当該エラーセクタのみ欠陥登録していた。また、使用者が予防保守としてエラーセクタの隣接トラックを交替することは不可能であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】最近の磁気ディスクは、記録密度が急激に高くなり、トラック間隔が狭くなってきているため、ゴミ、磁気ディスク上の突起物の成長等による磁気ディスクの欠陥は隣接トラックにも広がっている。よって、従来は交替コマンド（リアサインコマンド）や、自動交替設定となっている場合、エラー当該セクタのみ交替していたが、さらなる高記録密度化が進むにつれ、エラー当該セクタ及びその近傍セクタを交替しデータ保証を向上させるべきである。

【0004】本発明の目的は、磁気ディスクの後発欠陥が成長する前に最小数の隣接セクタを交替することにより、交替セクタメモリの増加および欠陥隣接登録時の交替処理時間を最小限に抑え、記録データ信頼性を向上する技術を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、回復可能リードエラーで、オフセットリードにて回復するエラーに対し、隣接欠陥登録が必要と判断し、当該セクタと、回復したオフセット方向と逆方向を隣接欠陥登録する。この方式を用いると最小数で隣接登録が可能となるため、交替セクタメモリ増加を最小限に抑えることができる。また、隣接登録時、交替処理時間を小さくできる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0007】図1は、隣接欠陥登録の一例を示すフローチャートであり、図2は、磁気ディスク装置の構成の一例を示すブロック図であり、図3および図4は磁気ディスク上の欠陥の一例である。

【0008】まず、図1に示す磁気ディスクの欠陥検

出、及び欠陥隣接登録方法を図1、2、3、4を用いて説明する。

【0009】本実施の形態の磁気ディスク装置20は、大別してHDA21（ヘッドディスクアセンブリ）とPCB22（印刷回路基板）からなる。

【0010】HDA21は、サーボ情報およびデータが書き込まれた複数の磁気ディスク23、およびその磁気ディスク23を搭載し回転するスピンドルモータ24と、磁気ディスク23の記録面に対する情報の記録再生を行う複数のヘッド26とアーム27を介してヘッド26を支持するとともに、R/W集積回路素子25（R/WIC）を搭載し、ヘッド26を磁気ディスク23上の径方向に移動させることで位置決め動作を行うキャリッジ28とキャリッジ28を駆動するボイスコイルモータ29（VCM）からなる。

【0011】PCB22には、スピンドルモータ24の回転制御を行うスピンドルモータドライバ30、ヘッド26を磁気ディスク23の円周方向に位置制御するサーボ制御回路31、HDA21のR/WIC25に接続されデータの記録、再生を行うR/W制御回路32、R/W、サーボ、スピンドル回転を統括的に命令し、また上位HOSTとのコマンドの送受信をするMPU33とからなる。データエラー検出35、欠陥隣接判定37、欠陥登録処理部38はMPU33内で行い、磁気ディスク23上に欠陥があると判定した場合、欠陥情報を欠陥メモリ34へ記録する。

【0012】磁気ディスクの後発欠陥の一例とし、図3、図4がある。図3の場合Nトラックのエラーセクタ43はN-1トラック方向へオフセットリードすることにより回復エラーとなる。よって、欠陥はN+1トラック方向に存在している。この場合、当該セクタ43および回復したオフセット方向と逆方向のN+1トラック上のセクタ44を欠陥登録する。図4の場合、回復エラーは、オフセットリードなしで回復する。よって、当該セクタ52のみ欠陥登録する。このように欠陥登録個所を判定することで、欠陥隣接登録数が最小となり、欠陥登録用メモリ増加を小さくする。

【0013】本実施の形態の場合、回復可能リードエラーがオフセットリードにより回復したものを欠陥隣接登録する。

【0014】欠陥隣接登録の一例として、図1に示す方法で回復可能リードエラーの欠陥判定を行い、欠陥セクタの交替処理を行う。回復可能リードエラー（ステップ101）に対し、HOSTから交替処理コマンドが発行されているか、または自動交替処理となっている場合（ステップ102）のみ欠陥隣接登録処理へ進む。オフセットリードで回復した場合欠陥隣接登録対象（ステップ103）とし、それ以外で回復した場合は当該セクタのみ交替処理を実施する（ステップ109）。

【0015】欠陥隣接登録対象の場合、まず交替元デー

タを保証するため、リードデータを不揮発メモリか磁気ディスクへ退避しておく(ステップ104)。その後エラー当該セクタを欠陥検出に適したデータパターンをライトし(ステップ105)、欠陥検出率を向上させると共に、データ記録時の外乱によるオフセットライトの影響を無くするためでもある。次に再リードし、エラーの再現性を確認する(ステップ106)。ここでオフセットリードによる回復エラーが再現した場合(ステップ107)のみ、当該セクタ及びオフセット回復と逆方向の隣接セクタに対し交替処理を実行する(ステップ108)。

【0016】本実施の形態の場合の欠陥隣接処理時間は、予期せぬ電源遮断によるデータ保証処理を除く時間は、リードリトライ処理時間+ライト時間+再リードリトライ処理時間+交替先シーク時間+交替先データライト時間となる。リードリトライ処理時間を3回転とし交替先への平均シーク時間を1回転とした場合では、上記時間は3回転+1回転+3回転+1回転+1回転の計9回転と欠陥隣接処理時間が小さい。

【0017】上記欠陥隣接登録の有無の選択はHOSTより任意にコマンドにて指定可能である。

【0018】次に無条件隣接登録論理について説明する。上記欠陥隣接登録を用いず、エラーセクタの両方向に指定した隣接トラック数を判定論理無しで、欠陥隣接登録を行うものである。この無条件隣接登録論理の有無の選択、および欠陥隣接トラック数の設定は上位より任意にコマンドにて指定可能である。図3の欠陥において無条件隣接登録を実施すると、欠陥隣接トラック数を1に指定した場合、当該セクタ43およびN-1トラック上のセクタ42、N+1トラック上のセクタ44の合計3セクタを交替する。以下に本発明の他の特徴を列記する。

【0019】(特徴1)回復可能リードエラーに対し、オフセットリードにて回復するエラーに対し、回復したオフセット方向と逆方向を欠陥登録する隣接登録論理を備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【0020】(特徴2)回復可能リードエラーに対し、判定論理無しで、両側のセクタを欠陥登録する無条件隣接登録論理を備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【0021】(特徴3)回復可能リードエラーに対し、交替コマンド受領時、または自動交替が設定されている時、隣接登録論理、または無条件隣接登録論理を実行することを特徴とする磁気ディスク装置。

【0022】(特徴4)隣接登録論理と無条件隣接登録論理の選択、無条件隣接登録の隣接トラック数を任意に上位装置よりコマンドにて設定する機能を有したことを特徴とする磁気ディスク装置。

【0023】欠陥隣接トラック数を2に指定した場合、当該セクタ43およびN-2トラック上のセクタ41、N-1トラック上のセクタ42、N+1トラック上のセクタ44、N+2トラック上のセクタ45の合計5セクタを交替する。無条件隣接登録の欠陥隣接セクタ数は、欠陥隣接トラック数をMとすると2M+1となる。よってMを大きくする場合、欠陥情報メモリを大きくする必要がある。

【0024】このように使用者が任意で、3種類の欠陥登録方法を設定可能となる。第1方法は、従来通り当該セクタのみ交替し、後発欠陥の予防を実施しない。第2方法は、隣接登録論理を用い最小数の欠陥隣接登録し、最適な後発欠陥の予防を実施する。第3方法は、無条件隣接登録論理を用い、後発欠陥の成長をより厳しく交替する。

#### 【0025】

【発明の効果】本発明によれば、隣接欠陥登録の要否を判定し、必要な場合にのみ最小数で隣接登録が可能となるため、交替セクタメモリ増加を最小限に抑え、隣接登録時、交替処理時間を小さくできる、という効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の隣接欠陥登録の一例を示すフローチャートである。

【図2】本発明の一実施例の形態である磁気ディスク装置の構成の一例を示すブロック図である。

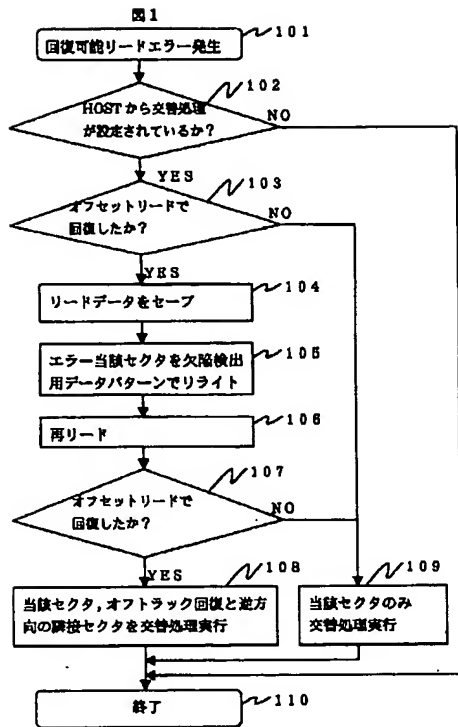
【図3】磁気ディスク上のトラック間にまたがる欠陥の一例を示す断面図である。

【図4】磁気ディスク上の微小欠陥の一例を示す断面図である。

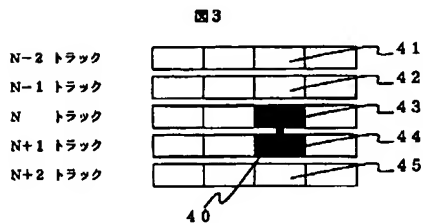
#### 【符号の説明】

20...磁気ディスク装置、 21...HDA(ヘッドディスクアセンブリ)、 22...PCB(印刷回路基板)、 23...磁気ディスク、 24...スピンドルモータ、 25...R/W集積回路素子(R/WIC)、 26...ヘッド、 27...アーム、 28...キャリッジ、 29...ボイスコイルモータ(VCM)、 30...スピンドルモータドライバ、 31...サーボ制御回路、 32...R/W制御回路、 33...MPU、 34...欠陥情報メモリ、 35...エラー検出部、 36...欠陥登録判定部、 37...欠陥登録部、 40...欠陥、 41...N-2トラック上のセクタ、 42...N-1トラック上のセクタ、 43...Nトラック上のセクタ、 44...N+1トラック上のセクタ、 45...N+2トラック上のセクタ、 50...欠陥、 51...N-1トラック上のセクタ、 52...Nトラック上のセクタ、 53...N+1トラック上のセクタ。

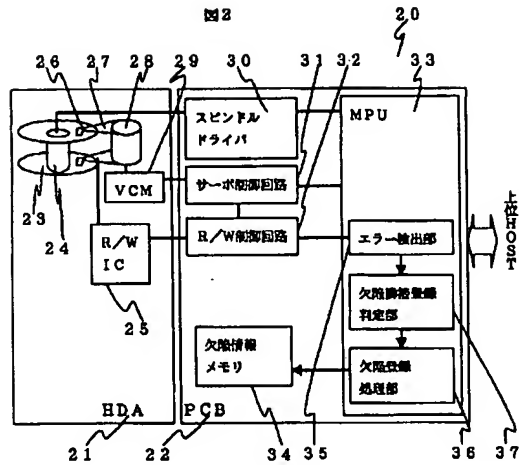
【図1】



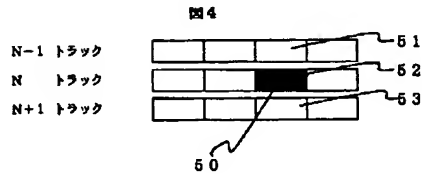
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. 7 識別記号  
G11B 20/18 572FI  
G11B 20/18 572 F

テーマ(参考)